

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TECÁMAC
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

MODELOS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD (ISO, CMM, CMMI Y IEEE)

MATERIA: SISTEMA DE CALIDAD EN TI

PROFESOR: LIC. FERNANDO OMAR ARCINIEGA MARTÍNEZ

ESTUDIANTES:

BETZI GUADALUPE ORTIZ BRITO

JONATHAN ALEJANDRO CAMARILLO GARCÍA

ABRAHAM CASAS AGUILAR

GRUPO: 7ITI2

FECHA DE ENTREGA: MARTES 5 DE FEBRERO DE 2019

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TECÁMAC

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. NORMAS ISO	4
2. MODELO CMM.....	6
3. MODELO CMMI.....	9
4. IEEE.....	11
ANEXOS	16
CONCLUSIÓN	19
REFERENCIA	20

INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo se abordan los estándares y modelos de la calidad de software, principalmente:

- Normas ISO.
- Modelo CMM.
- Modelo CMMI.
- IEEE.

Los procesos del proyecto deben cumplir con una serie de requisitos para poder determinar si cumplen con los estándares de calidad de acuerdo al estándar o modelo que se ha decidido adoptar. La organización con alguna verificación de esta índole aumenta la confiabilidad del cliente y la reputación.

La calidad enfocada al software se ha convertido en uno de los objetivos importantes de las organizaciones, porque en el siglo XXI las empresas contienen procesos importantes que residen en los sistemas que han implementado.

De acuerdo con IEEE lo define como “el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”. (IEEE, 2017)

1. NORMAS ISO

Las normas ISO (International Standardization Organization) sirven para mejorar los procesos de las empresas, establecen un sistema para gestionar la calidad de los servicios o productos estipulado a nivel mundial, las organizaciones que disiden certificarse en cualquiera de estas aumentan la confianza que tienen sus clientes (Anexo 1).

De acuerdo con Empeñe Pyme escribe en uno de sus artículos:

“En definitiva, toda norma ISO sigue cuatro principios fundamentales que son:

1. Responsabilidad de la dirección.
2. Gestión de recursos.
3. Realización del producto o servicio.
4. Medición, análisis y mejora.” (Empeñe Pyme, 2016)

Se abordarán las ISO correspondientes a la calidad de software.

A continuación, se muestra una tabla con las principales ISO para el Software.

ISO	Descripción
9000	Es un complemento de la 9001. Esta norma ha dado a los Sistemas de Gestión de Calidad un lenguaje estandarizado, así como sus fundamentos.
9126	El estándar ISO 9126 ha sido desarrollado en un intento de identificar los atributos clave de calidad para el software evalúa los productos de software, esta norma nos indica las características de la calidad y los lineamientos para su uso. El estándar identifica 6 atributos clave de calidad.
9011	Indica como auditar los procesos que constituyen al sistema de gestión de la calidad. Las directrices también abarcan a un sistema de gestión ambiental o según ISO 14001 / 96. Existen guías de apoyo,

	especialmente para la documentación e implantación de un sistema de gestión de la calidad acorde a ISO 9001 / 2000.
25000	Esta proporciona una guía para el uso de las nuevas series de estándares internacionales, llamados Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE). Es una norma que se basa en la ISO 9126 y 14598 y su principal objetivo es determinar una guía para el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad. Establece criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos software, sus métricas y su evaluación. El producto de software debe incorporar unas características, de tal manera que se garantice su eficiencia de uso a los requerimientos de los clientes. Se recomienda que los requisitos de calidad deban ser proporcionales a las necesidades de la aplicación y lo crítico que sea el correcto funcionamiento del sistema implementado.
12207	La Norma ISO 12207 se encarga de todo lo relacionado al ciclo de vida del software, desde la conceptualización de ideas hasta la retirada y consta de procesos para la adquisición y suministro de proyectos y servicios del software, estableciendo pautas para su control y mantenimiento. <ul style="list-style-type: none"> 1. Primarios. 2. Soporte. 3. Organizacionales.
27001	Se aplica sobre los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información, tanto para evitar riesgos como para optimizar procesos.
10006	La serie de normas ISO/IEC 27000 son estándares de seguridad publicados por la Organización Internacional para la

	<p>Estandarización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).</p> <p>La serie contiene las mejores prácticas recomendadas en Seguridad de la información para desarrollar, implementar y mantener Especificaciones para los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).</p>
14548	<p>La norma ISO/IEC 14598 es un estándar que proporciona un marco de trabajo para evaluar la calidad de todo tipo de producto software e indica los requisitos para los métodos de medición y el proceso de evaluación, proporcionando métricas y requisitos para los procesos de evaluación, a través de 6 etapas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visión General. 2. Planificación y Gestión. 3. Proceso desarrolladores. 4. Proceso compradores. 5. Proceso evaluadores 6. Modulo evaluación.

Tabla 1. ISO de calidad para el software. Tomado de “Lozano, L. (13 de Septiembre de 2013). Estándares de Calidad de Software. Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de Estándares de Calidad de Software: <http://estandarescalidadsoftware.blogspot.com/>”

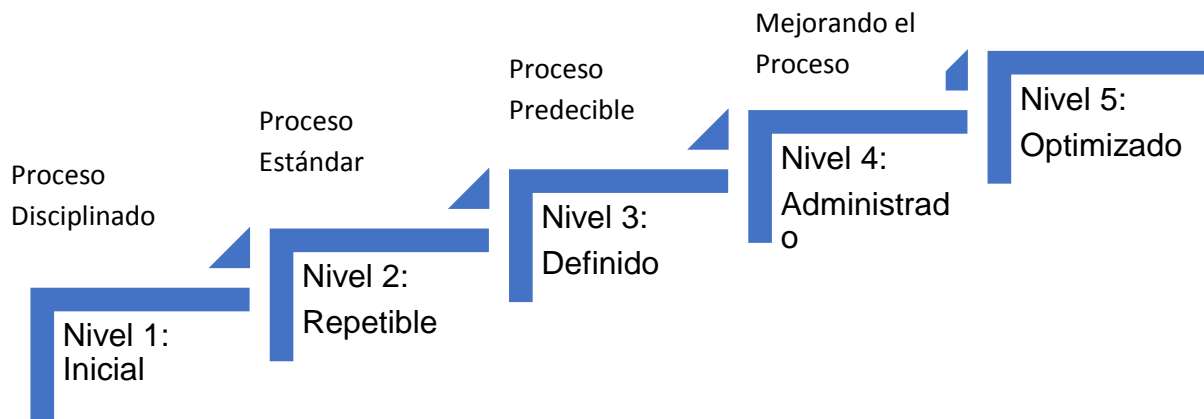
2. MODELO CMM

El modelo CMM (Modelo de Madurez de Capacidades o Capability Maturity Model), es para definir los procesos de una organización. Fue creada para los procesos relacionados al desarrollo y la implementación de software por la Universidad Carnegie-Mellon para el SEI (Instituto de Ingeniería de Software o por sus siglas en inglés Software Engineering Institute).

A partir de noviembre de 1986 el SEI, a requerimiento del Gobierno Federal de los Estados Unidos de América, desarrolló una primera definición de un modelo de

madurez de procesos en el desarrollo de software, que se publicó en septiembre de 1987.

A continuación se muestra un esquema de los niveles del modelo CMM:



Esquema 1. Niveles del modelo CMM. Adaptado de “CMMI Institute. (2019). Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de CMMI Institute: <https://cmmiinstitute.com/>”

- Nivel 1:

De acuerdo con Wikipedia, “Las organizaciones en este nivel no disponen de un ambiente estable para el desarrollo y mantenimiento de software. Aunque se utilicen técnicas correctas de ingeniería, los esfuerzos se ven minados por falta de planificación. El éxito de los proyectos se basa la mayoría de las veces en el esfuerzo personal, aunque a menudo se producen fracasos y casi siempre retrasos y sobrecostos. El resultado de los proyectos es impredecible.” (Fundación Wikipedia, 2018)

El proyecto es inestable ya que esta en un alto riesgo de ser cambiado o modificado constantemente mientras se encuentre en desarrollo. Depende principalmente de la capacidad, conocimientos y motivación de los individuos.

- Nivel 2:

De acuerdo con Wikipedia, “En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gestión de proyectos, existen unas métricas

básicas y un razonable seguimiento de la calidad. La relación con subcontratistas y clientes está gestionada sistemáticamente.” (Fundación Wikipedia, 2018)

En este nivel las empresas repiten practicas exitosas que fueron desarrolladas en proyectos anteriores, el análisis e implementación permiten tener una visión realista de los objetivos planteados.

- Nivel 3:

De acuerdo con Wikipedia: “Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más detalladas y un nivel más avanzado de métricas en los procesos. Se implementan técnicas de revisión por pares (*peer reviews*).” (Fundación Wikipedia, 2018)

En este nivel se realiza la documentación apropiada para desarrollar nuevos proyectos, se implementa una revisión de los roles y funciones que cada persona del equipo debe cumplir asegurándose que tengan los conocimientos y el perfil requerido para llevar a cabo las tareas asignadas.

- Nivel 4:

De acuerdo con Wikipedia: “Se caracteriza porque las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. El software resultante es de alta calidad.” (Fundación Wikipedia, 2018)

En este nivel la organización utiliza herramientas como los son las métricas para los procesos para determinar si se está llevando a cabo de acuerdo a los límites establecidos

- Nivel 5:

De acuerdo con Wikipedia: “La organización completa está volcada en la mejora continua de los procesos. Se hace uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.” (Fundación Wikipedia, 2018)

En este nivel la organización está comprometida con la calidad del producto y ofrecer una alta calidad a sus clientes, enfocada en una mejora e innovación continua de sus procesos, continuamente evalúan y evolucionan.

3. MODELO CMMI

El modelo CMMI (Integración de Modelos de Madurez de Capacidades o Capability Maturity Model Integration) en la calidad de software define cinco etapas para clasificar el nivel de madurez de las empresas y poder determinar en cual de ellos se encuentra el proceso en la producción de software. Algunos se confunden con el modelo CMM (ver Anexo 2) pero se enfocan en un mayor número de organizaciones.

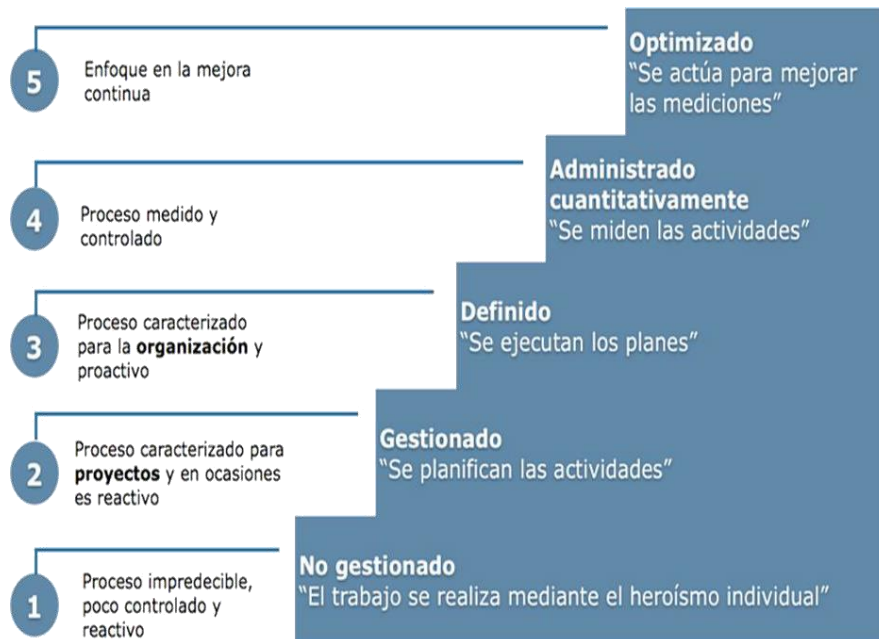


Ilustración 1. Niveles del modelo CMMI. Tomado de “pdcahome. (s.f.). Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de pdcahome: <https://www.pdcahome.com/cmmi-mejora-de-procesos-en-industria-tecnologica/>”

A continuación, se muestran los niveles de madurez de CMMI:

- Nivel 0 CMMI:
 “Incompleto.
 El trabajo puede o no puede completarse” (CMMI Institute, 2019)
- Nivel 1 CMMI:
 “Inicial.
 El trabajo se completa pero a menudo se retrasa y se supera el presupuesto.”
 (CMMI Institute, 2019)
 En este nivel están posicionadas todas aquellas empresas que no cuentan con un proceso para gestionar y desarrollar el software. Por ejemplo: el proyecto no se entrega al cliente en la fecha acordada, el producto no cuenta con un control de la fase y actividades para llevarlo a cabo y el objetivo es divago.
 Nivel 2 CMMI:
 “Gestionado.
 Los proyectos son planeados, ejecutados, medidos y controlados.” (CMMI Institute, 2019)
 En este nivel se planean las actividades para el desarrollo, pero no se realizan para llevarlo a cabo.
- Nivel 3 CMMI:
 “Definido.
 Los estándares de toda la organización proporcionan orientación a través de proyectos, programas y carteras” (CMMI Institute, 2019)
 La forma de gestionar y desarrollar proyectos, esta documentada y utilizan métricas para obtener de manera concreta información del estado del sistema.
- Nivel 4 CMMI:
 “Gestionado cuantitativamente.
 La organización se basa en datos con objetos cuantitativos de mejora del rendimiento que son predecibles y se alinean para satisfacer las necesidades de los interesados internos y externos.” (CMMI Institute, 2019)

Los proyectos usan objetivos medibles para alcanzar las necesidades de los clientes y la organización. Se usan métricas para gestionar la organización.

- Nivel 5 CMMI:

“Optimización.

La organización se centra en la mejora continua y está diseñada para generar y responder a las oportunidades y al cambio. La estabilidad de la organización proporciona una plataforma para la agilidad y la innovación.”
(CMMI Institute, 2019)

La gestión y los procesos de los proyectos y de la empresa están en continua mejora de las actividades. Se proponen incrementar e innovar los procesos con la utilización de métricas para obtener los datos para posteriormente ser identificadas, evaluadas y puestas en prácticas.

La certificación (ver Anexo 3) en CMMI para una organización es importante pero no necesaria.

4. IEEE

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos IEEE (The Institute of Electrical and Electronic Engineers) es una organización profesional a nivel mundial dedicada al avance tecnológico al servicio de la humanidad.



Ilustración 2. Logotipo de IEEE. Tomado de “IEEE Standards Association logo. (2 de Febrero de 2019).
Obtenido de IEEE Standards Association logo:
<https://standards.ieee.org/standard/index.html>”

Entre sus objetivos está el compartir y diseminar los conocimientos en el campo de la ingeniería eléctrica, computación, comunicaciones, electrónica, y otros campos de la ingeniería, basado en el voluntariado de sus asociados, y que viene a lo largo

de la historia, organizando eventos técnicos, en la creencia de que esa es la más eficaz forma para alcanzar sus objetivos.

A continuación, se muestra una tabla con los principales estándares de calidad de software de acuerdo con la *IEEE Standards Association*:

IEEE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
610-12	IEEE GLOSARIO ESTÁNDAR DE TÉRMINOS EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE	Identifica los términos que actualmente se usan en el campo de la Ingeniería del Software. Se establecen las definiciones estándar para dichos términos.
828-1998	IEEE PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE	Se define el contenido mínimo requerido del plan de gestión de la configuración de un producto software, en el que se establecen unas actividades específicas las cuales se abordarán y se definirán sus requisitos para cualquier parte del ciclo de vida de un software.
730-1998	IEEE PLANES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE SOFTWARE	Se proporcionan los requisitos mínimos aceptables para la preparación y el contenido de los planes de aseguramiento. Esta norma aplica al desarrollo y mantenimiento de software crítico. Para el software no crítico, o de software ya desarrollado, un subconjunto de los requisitos de esta norma se puede aplicar.

982.1-1988	IEEE MEDIDAS DE FIABILIDAD DEL SOFTWARE	Esta norma proporciona un conjunto de medidas que indican la fiabilidad del software que se pueden aplicar al producto software, así como para los procesos de desarrollo y de apoyo. Surgió la necesidad de los desarrolladores de software y usuarios que se enfrentan a una gran cantidad de modelos, técnicas y medidas. Hay una necesidad de medidas que se pueden aplicar temprano en el proceso de desarrollo que pueden ser indicadores de la fiabilidad del producto entregado.
829-1998	IEEE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA DE SOFTWARE	Se describe un conjunto de documentos básicos de pruebas de software. Esta norma se compone de un contenido de documentos de prueba individuales. No se especifica el conjunto de documentos necesario para prueba.
12207	IEEE PROCESOS DEL CICLO DE VIDA DE SOFTWARE	Esta norma define un conjunto amplio de procesos que abarcan todo el ciclo de vida de un sistema de software desde el momento que inicia hasta que se llega a la terminación del mismo.
1471-2000	IEEE DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE DE SISTEMAS INTENSIVOS	Esta práctica recomendada dirige las actividades de la creación, análisis, y el mantenimiento de las descripciones arquitectónicas. El contenido de una descripción arquitectónica se define. Anexos proporcionan el fundamento de los

		conceptos clave y la terminología, las relaciones con otros estándares y ejemplos de uso.
1462-1998	IEEE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS NORMAS CASE.	Se trata de una adopción IEEE de la norma ISO / IEC 14102. Una vez que la norma ISO / IEC 14102 revisa, adopta la versión revisada (o tal vez emitir una corrección). En ese momento, debemos adoptar el número ISO (14102).
1465-1998	IEEE REQUISITOS DE CALIDAD Y PRUEBAS	Se establecen los requisitos de calidad para los paquetes de software y las instrucciones sobre cómo probar un paquete de software en contra de estos requisitos. Los requisitos se aplican a los paquetes de software ya que se ofrecen y entregan, no para el proceso de producción (incluyendo actividades y productos intermedios, como las especificaciones).
1233, 1998	IEEE DESARROLLO Y ESPECIFICACIONES DE LOS REQUISITOS DEL SISTEMA	Se proporciona orientación para el desarrollo del conjunto de requisitos, los requisitos del sistema de Especificaciones. El desarrollo incluye la identificación, organización, presentación, y la modificación de los requisitos. También se establecen las condiciones para la incorporación de los conceptos operacionales, las limitaciones de diseño, y los requisitos de configuración de diseño en la especificación. Esta guía también

		cubre las características y cualidades de los requisitos individuales.
1228-1994	IEEE PLAN DE SEGURIDAD DEL SOFTWARE.	Se establecen los requisitos mínimos aceptables para el contenido de un plan de seguridad de software. Esta norma se aplica al plan de seguridad de software utilizado para el desarrollo, adquisición, mantenimiento y retiro de software de seguridad. Esta norma exige que el plan se preparará en el contexto del programa de seguridad del sistema. Sólo se incluyen los aspectos de seguridad del software. Esta norma no contiene disposiciones especiales que se requieren para el software utilizado en sistemas distribuidos o procesadores paralelos.
1074-1997	IEEE PROCESOS DEL CICLO DE VIDA DE UN SOFTWARE	Se proporciona un procedimiento para la creación de un proceso del ciclo de vida del software. Es útil para cualquier organización que se encarga de la gestión y la realización de proyectos de software.
1061-1998	IEEE METODOLOGÍA DE MÉTRICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE	Una metodología para establecer los requisitos de calidad e identificar, implementar, analizar y validar los procesos y software del producto métricas de calidad. La metodología abarca todo el ciclo de vida del software.

Tabla 2. IEEE. Tomado de “IEEE Standards Association logo. (2 de Febrero de 2019). Obtenido de IEEE Standards Association logo: <https://standards.ieee.org/standard/index.htm>”

ANEXOS

Anexo 1

En el siguiente esquema se muestran las ventajas de contar con una certificación ISO o de algún otro tipo:

Imagen

Mejora la imagen que se proyecta hacia los clientes y la sociedad en su conjunto.

Productividad

La productividad de su proceso productivo va en aumento al estar orientado hacia la mejora continua.

Confianza

Incremento de la confianza del entorno de la empresa: clientes, proveedores, administraciones publicas.

Toma de decisiones

Simplificación de la toma de decisiones, tanto el contenido como en el tiempo que se le dedica a esta tarea.

Empresa fiable

Las compañías que cuentan con las certificaciones pertinentes, adquieren la característica de empresa fiable e independiente.

Volumen de negocio

Incremento del volumen de negocio derivado de todos los beneficios anteriores y del prestigio adquirido al contar con el certificado ISO.

Esquema 2. Beneficios de implementar una ISO o cualquier otra certificación. Adaptada de “CTMA Consultores. (28 de Febrero de 2018). Recuperado el 3 de Febrero de 2019, de CTMA Consultores: <https://ctmaconsultores.com/certificados-iso/>”

Anexo 2

El modelo CMMI es una evolución del modelo CMM. A continuación, se muestra un cuadro comparativo de las principales diferencias:

CMM	CMMI
Define niveles de madurez.	Clasifica a las organizaciones en algunos de los niveles de madurez.
Define áreas clave de procesos (KPA).	Implementa el uso de buenas prácticas.
Análisis y control de procesos continuos.	Integración de modelos de madurez y capacidades.
Organizaciones dedicadas a la calidad.	Fija objetivos y metas.

Tabla 3. Cuadro comparativo del modelo CMM y CMMI. Tomado de “parancibiaycia. (8 de Agosto de 2013). Recuperado el 3 de Febrero de 2019, de parancibiaycia: <http://parancibiaycia.blogspot.com/2013/08/1-cmm-vs-cmmi.html>”

Anexo 3

Algunas de las organizaciones que cuentan con los 5 niveles del modelo CMMI de acuerdo con la Revistacion.com son:

Empresa	Descripción
Tata Consultancy Services Limited	Se consolidó como la primera empresa de software evaluada en el nivel 5 en toda la empresa en servicios de software y desarrollo
IBM India	En 2007 el proceso de evaluación incluyó la evaluación de los proyectos de IBM en Application Services de los seis centros de entrega globales en India (Bangalore, Chennai, Gurgaon,

	Hyderabad, Kolkata y Pune), mostrando el continuo liderazgo y éxito de IBM en la entrega de servicios superiores a sus clientes a nivel mundial.
Allianz Insurance, Boeing Company	En 2011.
Telefónica	En 2014.
COBIS	Multinacional de software bancario con sede en Estados Unidos y presencia en diferentes países de América, esta ha obtenido el nivel máximo de madurez en el modelo CMMI y se convierte en la primera empresa desarrolladora de Core Bancario con ADN latino en alcanzar la valoración CMMI 5.

Tabla 4. Empresas con nivel 5 en el modelo CMMI. Adaptado de “Revistacio.com. (27 de Junio de 2018). Recuperado el 3 de Febrero de 2019, de Revistacio.com: <https://revistacio.com/cmmi-5-que-es-y-quienes-cuentan-con-este-modelo/>”

No es de extrañarse que las empresas con este tipo de certificación sean países de primer mundo principalmente, incluyendo algunas de Latinoamérica.

CONCLUSIÓN

Los estándares y modelos enfocados la calidad de software en la actualidad son importantes para el correcto desarrollo y gestión de los sistemas de las organizaciones, ya que las empresas implementan tecnologías para agilizar los procesos o el marketing.

Además, al regular los sistemas de software garantizan que los requerimientos que el cliente ha solicitado sean correctos, una buena planeación (análisis) determina en la mayoría de las ocasiones el éxito del proyecto.

REFERENCIA

CMMI Institute. (2019). Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de CMMI Institute: <https://cmmiinstitute.com/>

CTMA Consultores. (28 de Febrero de 2018). Recuperado el 3 de Febrero de 2019, de CTMA Consultores: <https://ctmaconsultores.com/certificados-iso/>

Emprende Pyme. (2016). Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de Emprende Pyme: <https://www.emprendepyme.net/politicas-de-calidad.html>

Fundación Wikipedia, I. (2 de Septiembre de 2018). *Wikipedia*. Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model

IEEE. (2017). Recuperado el 4 de Febrero de 2019, de IEEE: <http://www.ieee.org.py/~ieeeorgadm/que-es-el-ieee/>

IEEE Standards Association logo. (2 de Febrero de 2019). Obtenido de IEEE Standards Association logo: <https://standards.ieee.org/standard/index.html>

Lozano, L. (13 de Septiembre de 2013). *Estándares de Calidad de Software*. Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de Estándares de Calidad de Software: <http://estandarescalidadsoftware.blogspot.com/>

parancibiaycia. (8 de Agosto de 2013). Recuperado el 3 de Febrero de 2019, de parancibiaycia: <http://parancibiaycia.blogspot.com/2013/08/1-cmm-vs-cmmi.html>

pdcahome. (s.f.). Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de pdcahome: <https://www.pdcahome.com/cmmi-mejora-de-procesos-en-industria-tecnologica/>

Revistacio.com. (27 de Junio de 2018). Recuperado el 3 de Febrero de 2019, de Revistacio.com: <https://revistacio.com/cmmi-5-que-es-y-quienes-cuentan-con-este-modelo/>

Rivera, C. M. (17 de Marzo de 2013). *Evaluación de Software 2013*. Recuperado el 2 de Febrero de 2019, de Evaluación de Software 2013: <http://evaluaciondesoftware2013.blogspot.com/>